

1. はじめに

1-1. 研究の背景

気象庁によれば、観測当初と比較して直近の10年間の短時間強雨の発生回数は約1.5倍に増加している¹⁾。加えて、国土交通省により都市的土地利用割合の増加が報告されている²⁾。この状況下で注目が集まるグリーンインフラのうち、本研究では雨水の貯留・浸透を目的とした植栽体であり、大規模な土地利用の転換が起こらず、国内外で整備が進みつつある雨庭を対象とする。

雨庭に関する既往研究では、大目ら(2020)や平野ら(2019)の雨庭がもつ流出抑制効果の検証が行われているほか、森本(2022)が普及には行政の他部局間連携が必要であると述べている。しかし、雨庭の整備構想から事業、維持管理に至る包括的研究は前田ら(2023)のみであり、今後のより一層の整備推進を考えると重要な視点であると考えられる^{3) 4) 5) 6)}。

以上を踏まえ、本研究では先行的に雨庭整備が進められている事例を調査し、雨庭整備時取るべき姿勢や対応すべき課題、対応方法をまとめることで今後の雨庭整備の促進に資することと、それらを基に神戸市での導入への知見を得ることを目的とする。

1-2. 研究の構成・手法

2章では神戸市の政策のレビューを通し、神戸市におけるグリーンインフラの必要性和雨庭整備の現状について論じる。この際に、政策文書のレビューと、2023年8月～9月に神戸市建設局公園部や神戸市で過去に雨庭を整備した研究者に対し、行政としての考え方や実際の整備事業に関わるヒアリング調査を行った。3章では官民連携での整備が複数箇所で行われている京都市・熊本県・東京都・横浜市の事例調査を行い、その特徴をまとめることで雨庭整備の現状を明らかにする。2章と同様に関連文書のレビューや、2022年10月～2023年12月に京都市及び熊本県に対しては現地調査と合わせてヒアリング調査を行った。4章では本研究のまとめとして、雨庭の導入・整備・維持管理の段階ごとに調査対象地の課題とその対応を整理し、雨庭整備時に何に留意すべきか、神戸市での導入も想定した考察を行う。

2. 神戸市におけるグリーンインフラの必要性和雨庭整備の現状

2-1. 神戸市の計画文書から見るグリーンインフラ及び雨庭の扱い

雨庭は小規模な貯水空間であり十分な雨水流出抑制効果を発揮するには計画的に整備が行われる必要があり、そのためには行政の計画に位置付けられる必要がある。そのため、関係する計画文書を参照し、「グリーンインフラ」「雨庭」の有無と扱いを確認した(表-1)。

表-1：計画文書における「グリーンインフラ」「雨庭」の検索結果（出典：筆者作成）

分析対象文書	発行年	グリーンインフラ	雨庭
基本計画	2011年	該当箇所なし	該当箇所なし
神戸 2025 ビジョン	2023年	該当箇所あり	該当箇所なし
都市計画マスタープラン	2011年	該当箇所なし	該当箇所なし
緑の基本計画	2011年	該当箇所なし	該当箇所なし
都心三宮再整備景観デザインコード	2022年	該当箇所あり	該当箇所なし
大規模公園ビジョン	2021年	該当箇所あり	該当箇所あり

分析結果としては、『基本計画』『都市計画マスタープラン』『緑の基本計画』では両語とも記載がなかった。グリーンインフラは、『神戸 2025 ビジョン』では地域課題の解決として、『都心三宮再整備景観デザインコード』では異常高温対策として、『大規模公園ビジョン』では重視すべき視点の「豊かな自然を守り育てる」内で言及されていた。他方、雨庭は『大規模公園ビジョン』の基本方針 1 で言及されていた。なお、局所的な計画としては、『東遊園地再整備計画』内に雨庭を整備する旨が記載されていたが、後述する神戸市へのヒアリング調査の結果、雨庭の整備は実際には行っていないことが明らかになっている。

2-2. 神戸市の雨庭を含むグリーンインフラの整備に関する意向と課題

神戸市のグリーンインフラの扱いの詳細を明らかにするため、神戸市建設局公園部整備課・計画課に対しヒアリング調査を行った。

現状では、神戸市にはグリーンインフラに関する施策を主導する部署はなく、今後の整備の具体的方針は定まっていないことが明らかになった。その要因には、①神戸市にはグリーンインフラに関する情報や事例が少なく評価手法も確立していないため他都市と情報共有をしながら進める検討段階にあること、②公園部だけでは十分な整備ができず都市計画やまちづくりに関連する他部局との連携を模索していること、③緊急性の高い内容に予算が先に振り分けられるため環境問題に予算を割けないこと、といった課題が明らかになった。

2-3. 神戸総合運動公園における雨庭整備の事例

上記のように神戸市としての雨庭整備は萌芽期といえる中でも、2017年に神戸総合運動公園内に雨庭が整備された（図-1）。その担い手であった神戸市立工業高等専門学校（現兵庫県立大学自然・環境科学研究所）の高田知紀准教授にヒアリング調査を行った。高田准教授のHPによれば、雨庭整備プロジェクトは2016年春に開始され、2017年1月に運動公園のボランティア、高専学生、造園の専門家が参加し市民主体で整備された（図-2）。コンセプトは「雨の日が楽しくなる庭」であり、雨水を庭の重要な構成要素として捉え、雨を楽しむことを可能とする空間の重要性を体現した⁷⁾。

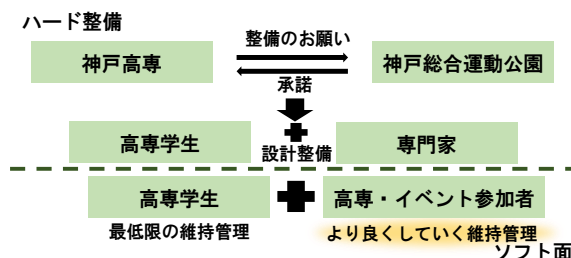


図-1：神戸総合運動公園における雨庭整備体制図（出典：ヒアリング調査より筆者作成）

ヒアリング調査の結果、神戸総合運動公園の雨庭は、神戸市立工業高等専門学校に雨庭に興味を持っていた人がいたことがきっかけで実験的に整備を進めたことが明らかになった。すなわち、高専側の研究ニーズと公園側の連携ニーズが合致したことが背景にあった。なお、この雨庭は30~40万円という安価で整備されたが、公園内の低未利用地化した緑地空間を利用したため土木工事費は不要であり、学生や賛同した造園専門家等で整備を行ったため人件費も不要であったことが関係していた。維持管理では、学生が日々の管理やワークショップの開催も行うという、学生の教育と雨庭の普及イベントという二本柱であった。本雨庭は実験期間が終了したため今後、更地に戻す予定である。



図-2：神戸総合運動公園の雨庭
(出典：高田准教授 HP⁷⁾)

3. 事例調査：全国における雨庭整備の状況とその特徴

3-1. 京都市における雨庭整備

京都市では市主導で市内に11箇所の雨庭が整備されており、全国的に見ても先行事例と言える。そこで、雨庭整備から維持管理までのプロセスと課題を明らかにするため、京都市、(一社)京都造園建設業協会、錦堀川町を美しくする会にヒアリング調査を行った。京都市の雨庭は、構造的には州浜部分で水を貯留・浸透させていることが特徴である(図-3)。

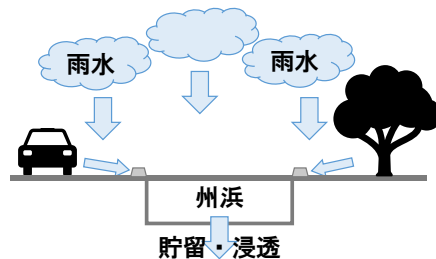


図-3：京都市の雨庭構造図
(出典：京都市 HP⁸⁾より筆者作)

京都市の雨庭整備は、『市街地緑化の在り方』策定時の市民意見と、(一社)京都造園建設業協会からの提言がきっかけとなり、市街地の緑景観の質の向上・修景作用を目的に平成29年に開始された。雨庭整備のコンセプトは水本(2022)によると「どこを見ても庭園のように設けられている」であり、具体的には京都市建設局みどり政策推進室が主となって元々街路樹だった部分を年間2,000~3,000万円程度をかけ、4~5ヶ月間で雨庭として再整備している。貴船石の使用等により、宅地から都市公園への転用と比較して2倍程度のコストがかかっている。また、雨庭の維持管理は元々街路樹サポーターとして活動している市民ボランティアにお願いする形で行っている(図-4)。具体的な維持管理作業は市が年2回の除草や構造物の管理を行うほか、街路樹サポーターが除草作業や水やりを行っている。

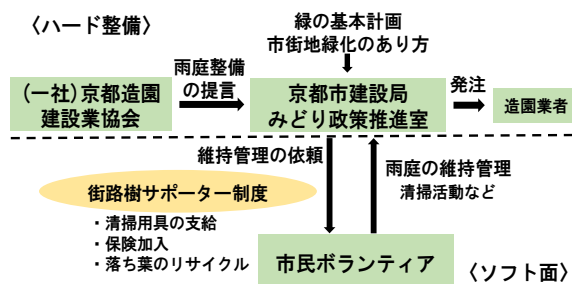


図-4：京都市の雨庭整備体制図
(出典：調査結果より筆者作成)

3-2. 熊本県における雨庭整備

熊本県では、地区スケールでの取り組みである京都市とは異なり「緑の流域治水」の中で雨庭整備が行われている。ヒアリング調査は、雨庭整備の中心を担う熊本県立大学の島谷教授、熊本県、熊本県立大学、(株)肥後銀行、熊本県立南稜高等学校に対し行った。

熊本県では、令和2年に発生した球磨川の氾濫をきっかけに策定された「緑の流域治水」と COI-NEXT という雨庭の効果測定や普及に関する大型研究が原動力となり、雨庭整備が進められている。

現在は熊本県立大学、熊本県、(株)肥後銀行を中心とする「くまもと雨庭パートナーシップ」が設立されている(図-5)。同団体は2030年までに2030箇所の雨庭を整備することを目標としており、2024年1月時点で7箇所の雨庭が整備されている。熊本県の雨庭は窪地型を基本とし、(株)肥後銀行免田支店の雨庭のみプランター型構造をとっている。その具体的な整備体制は、産学の連携が読み取れる(図-6)。維持管理も整備主体が担っている。費用は個人宅の場合は1万円、行政主導の場合は300万円と幅はあるものの、京都市と比較すると安価である。

くまもと雨庭パートナーシップ

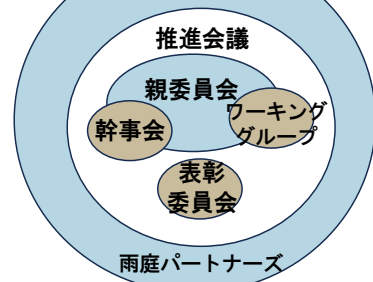


図-5：パートナーシップ体制図

(出典：HPより筆者作成⁹⁾)

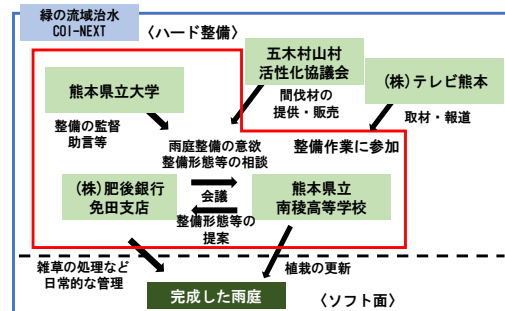


図-6：免田支店の雨庭整備体制図

(出典：調査結果より筆者作成)

3-3. 東京都・横浜市における雨庭整備

東京都では緑の保全・創出に強い関心を持っており、2023年に発表された『TOKYO GREEN BIZ(案)』ではグリーンインフラの導入が明記されている。具体的な整備は世田谷区が積極的に進めており、小田急小田原線の線路跡地での整備、南町田拠点創出まちづくりPJの一環での整備、(一財)世田谷トラストまちづくりが主となる区立次大夫堀公園内里山農園内への整備等がある。(一財)世田谷トラストまちづくりでは、2020年11月より地域の産官学民の多様な主体と連携し、世田谷版グリーンインフラのモデルケースづくりに取り組んでいる(図-7)。農園では、雨庭の自主施工プログラムを実施しており、一部の雨庭はNPO 雨水まちづくりサポート理事長である神谷氏に全体的な助言を受けている¹⁰⁾。

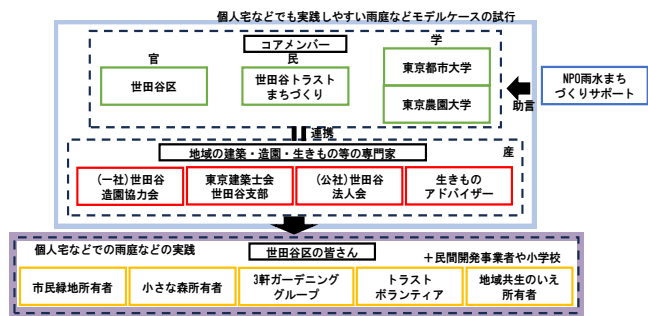


図-7：区立次大夫堀公園内里山農園内の雨庭整備体制図(出典：(一財)世田谷トラストまちづくり(2022)¹⁰⁾より筆者作成)

また、横浜市では2021年に策定された中期4ヶ年の戦略と施策の一部にグリーンインフラに関する記載があるほか、防災・災害対策の一つとして市のHPでグリーンインフラが紹介されている。実際の雨庭整備としては道路上や公園内への整備が主であり、「みなとみらい2050」プロジェクトの取り組みの一つとしてグランモール公園で整備を行ったほか、また、新横浜駅前公園では横浜町内会と港北区が協定を結んで整備が行われている。調査の結果より、整備目的は水害対策に加え賑わい創出が該当すると推察できる。

4. 結論：事例調査から見る雨庭整備における課題と求められる対応、神戸市への導入提言

4-1. 導入・整備・維持管理段階の課題と求められる対応

事例調査から、各段階の雨庭整備の課題と求められる対応が明らかになった（表-2）。

表-2：事例調査に基づく各段階の課題と課題解決の道筋（出典：筆者作成）

段階	具体的課題	課題解決の道筋
導入	雨庭の整備事例が多くない	キーパーソンの存在が重要（京都市や熊本県で先行した整備が進む要因として、学識者が中心的な役割を担っている）
	整備効果が不透明である	一定数が必要（熊本県立大学では整備効果の詳細研究が行われているが、効果は既に確認済みであり、まずは量が重要）
整備	上位計画への位置づけが曖昧	計画的整備には必要（行政が参画する以上は行政計画への位置づけは必要であり、主体間の連携の円滑化にもつながる）
	整備にコストがかかる	雨庭整備には量や連続性が必要（雨庭がより大きな効果を発揮するためにも低コスト化や工期期間短縮の工夫は必要）
	多様な主体の参画が求められる	様々な雨庭整備の目的達成には整備主体増が必要（企業や教育機関、各種団体以外にも銀行などの金融機関もプレイヤーに）
維持管理	持続可能な維持管理体制の確立	日常的な維持管理を無理のない形で行うことが必要（アダプト・プログラムや地域ボランティア）

なお、事例調査からは、一口に雨庭と言ってもその形態は調査対象地毎に異なっており、整備目的や地域の事情に応じて様々な対応の雨庭があることも明らかになった（図-8,9,10）。



図-8.京都市の雨庭



図-9.熊本県立大学の雨庭



図-10.肥後銀行免田支店の雨庭

出典：筆者撮影（左から 2022.05.29/2023.11.08/2023.12.05）

4-2. 神戸市への導入提言

以上から、神戸市において今後雨庭の整備を推進するためには上述した各段階の課題に留意する必要がある。その上で、神戸市へのヒアリング結果も踏まえて、神戸市が雨庭整備を今後より積極的に行うとした場合の解決すべき課題は A.情報不足、B.連携難、C.費用といえる（図-11）。Aには図中の②が対応しており、他自治体と連携しながらも、整備を進め

ることで効果を可視化していくことが求められる。Bには①、③、⑤が対応しており、計画に位置付け、現在の都心三宮再整備などの大きな開発の中で取り組むことで整備を進められる。Cには④、⑤、⑥が関係しており、官民連携で進めることで低コスト化を実現できる。

以上より、最速で整備を進める場合は、現在進行中の都心三宮再整備の枠組み内で都市局が先導し、三宮駅周辺市街地を対象として公園緑地や施設用地の一角への整備が現実的である。雨庭形態は窪地型が妥当であり、掘削不可能な場合はプランター型が推奨される。その後、段階的な住宅地や内水氾濫想定区域周辺への整備が求められる。費用は図-11の官民連携で進めるほか、京都市のようにグリーンボンドを導入することで実現性が高まると考えられる。

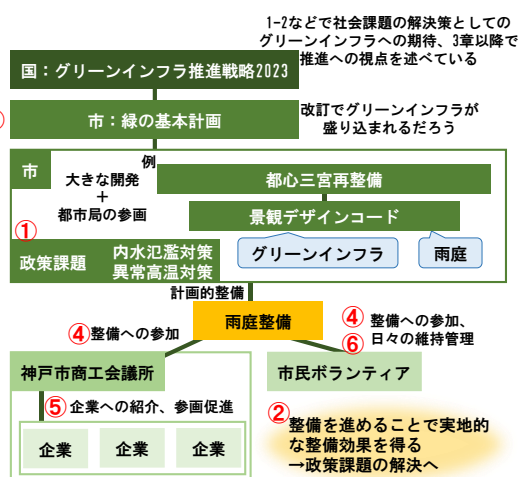


図-11：神戸市での雨庭整備体制の提案

(出典：調査結果より筆者作成)

参考文献

- 1) 気象庁，大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化，https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html，2023年3月31日
- 2) 国土交通省(2022)，「土地所有・利用概況調査 表3-(4)土地利用面積（昭和50年～令和2年）－圏域別一時系列表」
- 3) 大目雅公・田浦扶充子・森山聡之・島谷幸宏(2020)，「流出抑制型の雨庭の開発と効果検証」，『土木学会論文集 B1(水工学)』，p.804
- 4) 平野堯将・渡部陽介・米村惣太郎・横田樹広・張林瀛・柴田昌三・森本幸裕・丹羽英之(2019)，「グリーンインフラとしての雨庭による敷地の雨水流出抑制の可能性」，『アーバンインフラ・テクノロジー推進会議技術研究(web)』，p.5
- 5) 森本幸裕(2022)，「温暖化適応と雨庭まちづくり」，『環境技術』，51(4)，pp.201-202
- 6) 前田菜緒・太田尚孝・新保奈穂美(2023)，「京都市における雨庭の導入・整備プロセスと維持管理体制の実態に関する研究」，『都市計画報告集 22(1)』，pp.20-23
- 7) TAKADA Lab，総合運動公園の雨庭整備，<http://blog.livedoor.jp/tomokitakada29/archives/68979485.html>，2023-06-28
- 8) 京都市(2022)，雨庭について，<https://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/page/0000291580.html>，2023年3月31日
- 9) くまもと雨庭パートナーシップ(2023)，くまもと雨庭パートナーシップとは，<https://kumamotoameniwapar.wixsite.com/2030/aboutus>，2023-12-21
- 10) (一財)世田谷トラストまちづくり(2022)，「自分でもできる「雨庭」づくり」，『LANDSCAPE DESIGN(144)』，pp.16-19